

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-094595

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H04L 29/00

H04L 12/56

(21)Application number : 2000-281651

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 18.09.2000

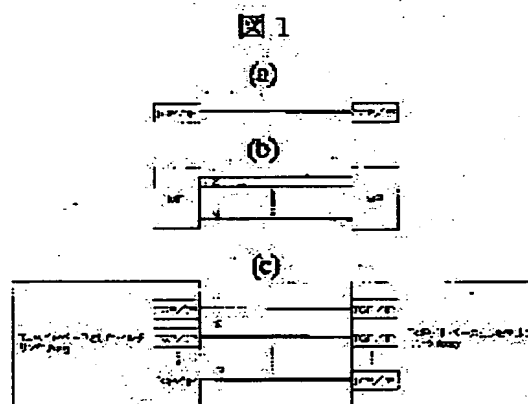
(72)Inventor : SEKINO SUSUMU

## (54) MULTILINK METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To collect received data to obtain communication in added bandwidths (transmission speed) by utilizing a TCP/IP as a network protocol and simultaneously communicating  $n$  pieces of lines (line 1, line 2,..., line  $n$ ) in communication between a terminal A and a terminal B.

**SOLUTION:** This multilink method is to collect the received data and to obtain communication in the added bandwidths (transmission speed) by utilizing the TCP/IP as the network protocol and simultaneously communicating the  $n$  pieces of lines (line 1, line 2,..., line  $n$ ) in the communication between the terminal A and the terminal B.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The multi-link approach characterized by obtaining the communication link of the bandwidth (transmission speed) which used TCP/IP as a network protocol, communicated n circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n) to coincidence in the communication link between Terminal A and Terminal B, collected these received data, and was added.

[Claim 2] the communication link between Terminal A and Terminal B — setting — n circuits (a circuit 1, a circuit 2, and —) It is the multi-link approach of obtaining the communication link of the bandwidth (transmission speed) which transmitted Circuit n to coincidence, collected the received data based on each circuit, and was added. By TCP/IP, each of said n circuits establishes a communication link, and carries out division processing of the transmit data. The multi-link approach characterized by transmitting the divided data from the transmitting section using each circuit, receiving the data of each of said transmitted circuit in a receive section, and compounding these received data.

[Claim 3] It is the multi-link approach which the division procedure of said transmit data makes size of transmit data M bytes in the approach of a multi-link according to claim 2, divides in the size of M/n, and is characterized for each by the circuit 1, —, transmitting using Circuit n from the transmitting section.

[Claim 4] the communication link between Terminal A and Terminal B — setting — n circuits (a circuit 1, a circuit 2, and —) It is the multi-link approach of obtaining the communication link of the bandwidth (transmission speed) which transmitted Circuit n to coincidence, collected the received data based on each circuit, and was added. When each of said n circuits establishes a communication link by TCP/IP, and makes M bytes size decided beforehand and transmit data is made into M size, It divides by every [ M bytes ] from the head, and transmits from the transmitting section in order using a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n, respectively. The further block The approach of the multi-link again characterized by the circuit 1, the circuit 2, —, transmitting from the transmitting section in order of Circuit n, receiving said transmitted data in a receive section, and compounding these received data.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the approach of the communications protocol of a computer network, in detail, in the communication link between Terminal A and Terminal B, this invention carries out the broadcast of the n circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n), and relates to the approach of the multi-link which obtains the communication link of the bandwidth (transmission speed) which collected the received data based on each circuit, and was added.

[0002]

[Description of the Prior Art] use of the Internet — setting — “a data transfer rate is slow”, “a communication line going out during data transfer”, “flowing the Internet top, data (packet) being looked into”, etc. — receiving — the proposal about QOS (Quality of Service) as a valuation basis — or the proposal of various solutions of the above trouble is performed.

[0003] First, it is a problem with important for stability about a data transfer rate securing transmission speed. Needs for the data transmitted and received to transmit [ from a data transfer with comparatively little amount of data ] with spread at the home of the Internet and receive stream system data with the more large amount of data (a dynamic image and voice) also for the data which flow the Internet top to stability are very high. And if the demand to high definition and the quality of loud sound increases also to a dynamic image, how such a demand is met will pose a very important problem by the existing infrastructure.

[0004] Although it is possible to use the approach of using the optical fiber in which mass data transmission is possible as a solution as an infrastructure side, and the high-speed transmission using the next-generation cellular phone by IMT-2000 etc., since they are not fully generalized, at present, use in an everyday environment is difficult.

[0005] At present, especially in PHS (Personal Handyphone System) and the cellular phone used, the low speed of a transfer rate is remarkable, generally the data transfer rates of a cellular phone are 9600BPS (Bits Per Second), and a data transfer rate is 64KBPS extent also in PHS made early. transmitting an animation by such low speed circuit — several seconds — about one sheet — it cannot send — high definition and quantity — if it becomes transmission of a tone quality animation, and it remains as it is, it cannot use.

[0006] Even if an optical fiber will become common by FTTH etc. from now on, when only a low speed circuit can be used depending on the case, demand of wanting to realize somehow high-speed data transfer has a very high thing.

[0007] Next, although that to which the current Internet environment used TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) as the base although it was about the communication link disconnection under data transfer is common, connection depends this problem on it being 1 to 1 communication link like the existing TCP/IP communication link. It is very difficult for disconnection directly to call it communicative cutting and to avoid cutting of data communication with 1 to 1 communication link as it is.

[0008] Finally, although it is about possibility of flowing the Internet top and that data (packet) are looked into Although the TCP/IP data which flow the Internet top use the packet Although the packet which is not addressing to itself will discard the terminal B belonging to the same

network, and Terminal C if a packet is sent out from a certain terminal A. Conversely, when it says, I hear that that it can check whether it is addressing to itself can look into the contents of the packet, there is, and it has the trouble of having a network security hole here.

[0009] As the conventional technique of solving the above, a thing called a multi-link protocol (MP) is proposed. This technique is a protocol equivalent to a network layer, the transport layer, and a session layer in an OSI (Open Systems Interconnection) reference model, and is a multi-link protocol which obtains the communication link of the added bandwidth (transmission speed) in the communication link between Terminal A and Terminal B by collecting and carrying out the broadcast of the  $n$  circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit  $n$ ). The multi-link protocol in this technique will need to install the gateway which performs conversion of TCP/IP to TOKORUHE which is the protocol which has spread more generally [ since a different protocol is used, when transmitting other INTANETTOHE further ] on protocol level as for TCP/IP etc., and the compatibility of connection with the existing TCP/IP network is not high.

[0010] In an application level, since TCP/IP is a different protocol while a program can be written rather than a network layer, without considering that it is a low, there is a trouble which is a general protocol that the gateway must be prepared for conversion to TCP/IP.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In use of the Internet, it becomes [ "a data transfer rate is slow", "a communication line going out during data transfer", "flowing the Internet top, data (packet) being looked into", etc. and ] a problem as aforementioned. Moreover, since the approach of the conventional multi-link had not used TCP/IP as the base, it had the trouble that compatibility with other networks was not good. In the communication link between Terminal A and Terminal B, the purpose of this invention uses TCP/IP as a network protocol, communicates  $n$  circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit  $n$ ) to coincidence, and is to offer the technique which can obtain the communication link of the bandwidth (transmission speed) which collected these received data and was added. As new along [ said ] this invention a description as the other purposes is clarified by description and the accompanying drawing of this specification.

[0012]

[Means for Solving the Problem] It will be as follows if the outline of invention indicated in this application is explained briefly. The 1st invention is the multi-link approach of obtaining the communication link of the bandwidth (transmission speed) which used TCP/IP as a network protocol, communicated  $n$  circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit  $n$ ) to coincidence, collected these received data, and was added, in the communication link between Terminal A and Terminal B.

[0013] the 2nd invention — the communication link between Terminal A and Terminal B — setting —  $n$  circuits (a circuit 1, a circuit 2, and —) It is the multi-link approach of obtaining the communication link of the bandwidth (transmission speed) which transmitted Circuit  $n$  to coincidence, collected the received data based on each circuit, and was added. Each of said  $n$  circuits is the multi-link approach which carries out division processing of the transmit data, transmits the divided data from the transmitting section using each circuit, receives [ a communication link is established, and ] the data of each of said transmitted circuit in a receive section, and compounds these received data by TCP/IP.

[0014] In the multi-link approach of said 2nd invention, the division procedure of said transmit data makes size of transmit data  $M$  bytes, the 3rd invention divides in the size of  $M/n$ , and they are a circuit 1, —, the multi-link approach transmitted using Circuit  $n$  from the transmitting section about each.

[0015] the 4th invention — the communication link between Terminal A and Terminal B — setting —  $n$  circuits (a circuit 1, a circuit 2, and —) It is the multi-link approach of obtaining the communication link of the bandwidth (transmission speed) which transmitted Circuit  $n$  to coincidence, collected the received data based on each circuit, and was added. When each of said  $n$  circuits establishes a communication link by TCP/IP, and makes  $M$  bytes size decided beforehand and transmit data is made into  $M$  size, It divides by every [  $M$  bytes ] from the head, and transmits from the transmitting section in order using a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit  $n$ , respectively. The further block It is the approach of a circuit 1, a circuit 2, —, the multi-link that

transmits from the transmitting section in order of Circuit n, receives said transmitted data in a receive section, and compounds these received data again.

[0016] When the point of this invention performs data transfer to connection of a communication line first, the failure rate of the channel in one was set to 0.1 and n are used for a channel, the probability for a channel to be cut completely is  $^{(0.1)}n$ . The probability to be 0.01 at the time of two, for it to be set to 0.001 at the time of three, and for a large channel to be cut for a channel becomes low. Therefore, the possibility of cutting of a communication line decreases sharply by making two or more circuits communicate during data transfer at coincidence.

[0017] Next, even if it is a low speed circuit, high-speed data communication is possible by distributing a load by using a multiple-line. In the communication link between Terminal A and Terminal B, since the communication link of the bandwidth (transmission speed) added by collecting n circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n), and making coincidence communicate is obtained, improvement in the speed of a data transfer rate can be timed.

[0018] Although it is about the danger of flowing the Internet top and that data (packet) are looked into, even if it looks into one of the paths by transmitting and receiving by branching to plurality, the danger of looking into all data is reduced. For example, in this invention, although there is a danger that all data will be stolen by supervising one path in the 1 to 1 conventional communication link, even if a certain path is supervised by carrying out n division of the data, and transmitting and receiving them, the danger that only the data of 1/n will be intercepted can disappear and danger can be reduced.

[0019] When data transfer is performed, the danger of looking into the packet of the channel in one was set to 0.1 and n are used for a channel also about transmission and reception of data, the danger that a channel will be looked into completely is  $^{(0.1)}n$ . It is 0.01 at the time of two, and is set to 0.001 at the time of three, and a channel can reduce the danger of looking into data sharply. Therefore, the danger that a communication line will be looked into can be sharply reduced by making two or more circuits communicate during data transfer at coincidence.

[0020] Finally, although the compatibility of connection of existing network WAKUHE is low since the gateway cannot be required for conversion to TCP/IP in a multi-link protocol and one circuit cannot be used by one in a general TCP/IP communication link, a title is solved by realizing a multi-link by using TCP/IP as the base in the meantime.

[0021] As mentioned above, the trouble of the possibility of cutting of a channel, a low speed data transfer rate, the danger of a peep of data, and the compatibility of connection of general network WAKUHE is solvable with the means of the multi-link to which the TCP/IP protocol which has generally spread is used as the base, and the broadcast of the n circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n) is collected and carried out in the communication link between Terminal A and Terminal B. Below, this invention is explained with reference to a drawing with the operation gestalt (example) by this invention at a detail.

[0022]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is drawing about the comparison with the conventional approach of this invention, and drawing in which (a) shows the approach of the usual TCP/IP, drawing in which (b) shows the conventional multi-link approach, and (c) are drawings showing the multi-link approach by this invention. Although drawing 1 (a) is drawing of "the usual TCP/IP", it is a protocol to 1 to 1 communication link. Although "the approach of the conventional multi-link" is a many-to-many communication link as shown in drawing 1 (b), its compatibility with the TCP/IP network which has generally spread is not good. The approach of the multi-link by this invention is the part of Proxy of the multi-link which made TCP/IP connection of each circuit and was used as the TCP/IP base for complementing the function of the TCP/IP, as shown in drawing 1 (c).

[0023] Drawing 2 is the flow Fig. showing the operations sequence of the approach of the multi-link which used TCP/IP by this invention as the base, and drawing in which (a) shows a data send-action procedure, and (b) are drawings showing data receiving operations sequence. Proxy of the multi-link which used TCP/IP as the base consists of the data transmitting section and a receive section. As shown in drawing 2 (a), the data transmitting section performs in order processing of the data input section in which transmit data settles, and the data division section

and the data transmitting section, and performs data transmission. Next, as a data receive section, as shown in drawing 2 (b), processing in a data receive section, the merge section, and the data output section is performed in order, and data reception is performed. In the transmitting section of data, and a receive section, in order to use two or more circuits, it has the part which performs a setup about routing.

[0024] as mentioned above, to Proxy of the multi-link used as the TCP/IP base The division processing section for carrying out division transmission of the input data for transmitting and receiving data, Constitute from the merge section for compounding the data transmitting section for carrying out division transmission of the divided data with the TCP/IP base and the receive section for receiving, and data, and it sets to the communication link between Terminal A and Terminal B. By collecting and carrying out the broadcast of the n circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n), the communication link of the added bandwidth (transmission speed) is realized.

[0025] About Proxy of a multi-link, explanation about the data division processing section is given. In the data-processing section the division processing section of transmit data When size of transmit data is made into M bytes, divide in the size of M/n, and by the transmitting section, use Circuit n and each is set to a circuit 1, —, the approach of compounding by the receive section, and division processing of transmit data. When size decided beforehand is made into M bytes and transmit data is made into M size, Dividing by every [ M bytes ] from the head, in order, it transmits by Circuit n, and it transmits in order of a circuit 1, a circuit 2, —\*\* again, and the further block has a circuit 1, a circuit 2, —, the approach of compounding by the receive section, respectively.

[0026] Equipment is installed so that it may become a configuration like drawing 3 as a communication link between Terminal A and Terminal B. By drawing 3 , Terminal A is equipped with the EtherNet card a and the EtherNet card b, and is equipped with the EtherNet card c and the EtherNet card d in Terminal B. Suppose that the EtherNet card a, the EtherNet card b, the EtherNet card c, and the EtherNet card d are in the condition which can communicate by TCP/IP, respectively.

[0027] The condition of a routing setup is shown as a function of the data transmitting section of this invention. Here, in the EtherNet card a, an IP address is assigned as "192.168.0.1", in the EtherNet card b, an IP address is assigned as "192.168.2.1", in the EtherNet card c, an IP address is assigned as "192.168.1.1" and an IP address is assigned as "192.168.3.1" in the EtherNet card d.

[0028] Next, a routing setup is performed in Terminal A. In Terminal A, the packet addressed to 192.168.2.1 sets up so that data may be transmitted from 192.168.0.1 which is the IP address set as the EtherNet card a, and the packet addressed to 192.168.3.1 sets up so that data may be transmitted from 192.168.1.1 which is the IP address set as the EtherNet card c.

[0029] In Terminal B, the packet addressed to 192.168.0.1 sets up so that data may be transmitted from 192.168.2.1 which is the IP address set as the EtherNet card b, and the packet addressed to 192.168.1.1 sets up so that data may be transmitted from 192.168.3.1 which is the IP address set as the EtherNet card d.

[0030] First, the transmitting approach of data of having used the division processing section of said transmit data is explained. Since two circuits are used when size of transmit data is made into 2 M bytes, every 1 M byte of data will be transmitted through each circuit. It is divided into 1 M byte and two data by the data division processing section which realizes a multi-link. And as for the data transfer to Terminal B, while was divided by the data transmitting section from Terminal A, and, as for data, an IP address is transmitted to the destination whose IP address the remaining data with which it was transmitted to the destination whose IP address is 192.168.2.1 from 192.168.0.1 sides, and the IP address was divided into it is 192.168.3.1 from 192.168.1.1 sides. In the receiving side, the data with which the IP address was received from the thing of 192.168.2.1 and 192.168.3.1 were compounded, it was total and data transfer to Terminal B was completed from Terminal A.

[0031] Next, the data transfer approach using division processing of said transmit data is explained. It divides at a time by 5 bytes from the head, and when size decided beforehand is made into 5 bytes and transmit data is made into 2M size, in order, it transmits by the circuit 1

and the circuit 2, and the further block transmits in order of a circuit 1 and a circuit 2 again, and is compounded by the receive section, respectively. By the above approach, data transfer to Terminal B is realized from Terminal A.

[0032] As mentioned above, although invention made by this invention person was concretely explained based on said operation gestalt, as for this invention, it is needless to say for it to be able to change variously in the range which is not limited to said operation gestalt and does not deviate from the summary.

[0033]

[Effect of the Invention] It will be as follows if the effectiveness acquired by invention indicated in this application is explained briefly. As explained above, by the conventional approach, it sets to the general TCP/IP communication link in the gateway being required for conversion to TCP/IP in a multi-link protocol. Since a load can be distributed by using a multiple-line depending on line speed according to this invention even if it is a low speed circuit although the image transfer in a low speed circuit etc. was difficult since one circuit cannot be used by one, high-speed data communication is possible. In the communication link between Terminal A and Terminal B, n circuits (a circuit 1, a circuit 2, —, Circuit n) were communicated to coincidence, and since the communication link of the bandwidth (transmission speed) which collected these received data and was added can be obtained, the trouble that a data transfer rate is slow has been improved.

[0034] When data transfer is performed using n circuits in radio, the failure rate of the channel in one was set to 0.1 and n are used for a channel, the probability for a channel to be cut completely is  $(0.1)^n$ . The probability to be 0.01 at the time of two, for it to be set to 0.001 at the time of three, and for a large channel to be cut for a channel becomes low. Therefore, the possibility of cutting of a communication line was able to be sharply reduced during data transfer.

[0035] Although the data (packet) which flow the Internet top may have been looked into, although it was 1 to 1 communication link, even if the usual TCP/IP communication link was looked into in one of the paths by transmitting and receiving by branching to plurality, it canceled sharply the danger of looking into all data.

[0036] For example, in the 1 to 1 conventional communication link, although there was a danger that all data will be stolen by supervising one path, even if a certain path was supervised by carrying out n division of the data, and transmitting and receiving them by this invention, the danger that only the data of  $1/n$  would be intercepted was able to disappear and danger was able to be reduced.

[0037] Compatibility with the existing network was raised by finally realizing a multi-link by using as the base TCP/IP which has spread most as an existing network.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing about the comparison with the conventional approach of this invention.

[Drawing 2] It is the flow which shows the operations sequence of the approach of the multi-link which used TCP/IP of 1 operation gestalt by this invention as the base.

[Drawing 3] It is the block diagram of the equipment for enforcing the multi-link approach of this operation gestalt.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-94595  
(P2002-94595A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 4 L 29/00		H 0 4 L 13/00	S 5 K 0 3 0
12/56		11/20	I 0 2 F 5 K 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願2000-281651(P2000-281651)

(22) 出願日 平成12年9月18日 (2000.9.18)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 関野 進

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

Fターム (参考) 5K030 GA01 GA08 HA08 HB14 HB21

HC01 JA05 JL04 JL07 LE03

LE14

5K034 AA01 DD03 EE06 EE11 FF04

HH04 HH05 HH12 HH63 JJ11

KK25 LL01 LL07 MM25

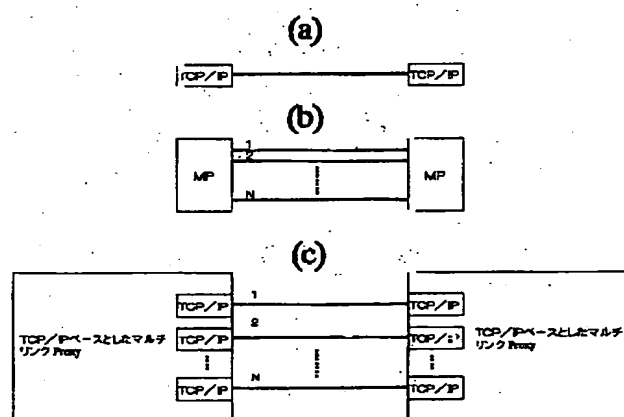
(54) 【発明の名称】 マルチリンク方法

(57) 【要約】

【課題】 端末Aと端末B間の通信において、ネットワークプロトコルとしてTCP/IPを利用し、n本の回線 (回線1、回線2、…、回線n) を同時に通信し、これらの受信データを集めて加算された帯域幅 (伝送速度) の通信を得る。

【解決手段】 端末Aと端末B間の通信において、ネットワークプロトコルとしてTCP/IPを利用し、n本の回線 (回線1、回線2、…、回線n) を同時に通信し、これらの受信データを集めて加算された帯域幅 (伝送速度) の通信を得るマルチリンク方法である。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末Aと端末B間の通信において、ネットワークプロトコルとしてTCP/IPを利用し、 $n$ 本の回線（回線1、回線2、…、回線 $n$ ）を同時に通信し、これらの受信データを集めて加算された帯域幅（伝送速度）の通信を得ることを特徴とするマルチリンク方法。

【請求項2】 端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線（回線1、回線2、…、回線 $n$ ）を同時に送信し、各回線による受信データを集めて加算された帯域幅（伝送速度）の通信を得るマルチリンク方法であって、前記 $n$ 本の回線のそれぞれはTCP/IPによって通信を確立し、送信データを分割処理し、分割されたデータを各回線を利用して送信部から送信し、前記送信された各回線のデータを受信部で受信し、これらの受信データを合成することを特徴とするマルチリンク方法。

【請求項3】 請求項2に記載のマルチリンクの方法において、前記送信データの分割処理手順は、送信データのサイズを $M$ バイトとし、 $M/n$ のサイズで分割を行い、それぞれを送信部から回線1、…、回線 $n$ を利用して送信することを特徴とするマルチリンク方法。

【請求項4】 端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線（回線1、回線2、…、回線 $n$ ）を同時に送信し、各回線による受信データを集めて加算された帯域幅（伝送速度）の通信を得るマルチリンク方法であって、前記 $n$ 本の回線のそれぞれはTCP/IPによって通信を確立し、あらかじめ決めたサイズを $M$ バイトとし、送信データを $M$ サイズとしたとき、先頭から $M$ バイトずつで区切っていき、それぞれ順に回線1、回線2、…、回線 $n$ を利用して送信部から送信し、さらなるブロックは、再び回線1、回線2、…、回線 $n$ の順に送信部から送信し、前記送信されたデータを受信部で受信し、これらの受信データを合成することを特徴とするマルチリンクの方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータネットワークの通信プロトコルの方法に関するものであり、詳しくは端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線（回線1、回線2、…、回線 $n$ ）を同時通信させ、各回線による受信データを集めて加算された帯域幅（伝送速度）の通信を得るマルチリンクの方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】インターネットの利用において、「データの転送速度が遅い」、「データ転送中に通信回線が切れてしまう」、「インターネット上を流れる、データ（パケット）は覗かれている可能性がある」などに対して、評価基準としてのQOS（Quality of Service）についての提案や、あるいは、以上の問題点の様々な解

決策の提案が行われている。

【0003】まず、データの転送速度については、安定に通信速度を確保することが重要な問題である。送受信されるデータは、インターネットの家庭への普及に伴い、インターネット上を流れるデータも、比較的データ量の少ないデータの転送から、よりデータ量の大きいストリーム系データ（動画像や音声）を安定に送受信するためのニーズは非常に高いものである。そして、動画像に対しても、高画質、高音質に対する要求が高まってくると、既存のインフラで、どのようにして、そのような要求に応えるかが大変重要な問題となってくる。

【0004】インフラ面としての解決策としては、大容量のデータ伝送が可能な光ファイバを利用する方法や、IMT-2000による次世代携帯電話を利用した高速伝送を利用することなどが考えられるが、現時点ではそれらは、十分に一般化されていないため、日常的な環境での利用は難しい。

【0005】現時点で、利用されているPHS（Personal Handyphone System）・携帯においては、特に転送速度の低速さが著しく、携帯電話のデータ転送速度は、一般的には9600BPS（Bits Per Second）であり、早いとされるPHSにおいてもデータ転送速度は、64KBPS程度である。このような低速な回線では、動画の伝送を行うのは数秒に1枚程度しか送ることができず、高画質・高音質な動画の送信となると、そのままでは利用が不可能である。

【0006】今後、光ファイバがFTTH等により一般化したとしても、場合によっては、低速な回線しか使えない場合において、なんとか高速なデータ転送を実現したいという要求は非常に高いものがある。

【0007】次に、データ転送中の通信回線断についてであるが、現在のインターネット環境は、TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）をベースとしたものが一般的であるが、この問題は既存のTCP/IP通信のように接続が1対1通信であることによる。回線断はそのまま直接、通信の切断ということになってしまい、1対1通信のままで、データ通信の切断を回避することは、非常に難しい。

【0008】最後に、インターネット上を流れる、データ（パケット）は覗かれている可能性についてであるが、インターネット上を流れるTCP/IPデータは、パケットを利用しているものであるが、ある端末Aからパケットを送出すると、同じネットワークに属する端末B、端末Cは、自分宛でないパケットは廃棄するが、逆に言うと、自分宛かどうかの確認できるということであり、ここにネットワークセキュリティホールを持つという問題点がある。

【0009】以上を解決する従来の手法として、マルチリンクプロトコル（MP）というものが提案されてい

る。この手法は、OSI (Open Systems Interconnection) 参照モデルにおける、ネットワーク層、トランスポート層、セッション層に相当するプロトコルであり、端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線(回線1、回線2、…、回線 $n$ )を集めて同時通信させることによって、加算された帯域幅(伝送速度)の通信を得るマルチリンクプロトコルである。この手法におけるマルチリンクプロトコルは、プロトコルレベルでTCP/IPとは異なったプロトコルを利用しているために、ほかのインターネットへの転送をさらに行う場合等には、より一般的に普及しているプロトコルであるTCP/IPプロトコルへの変換等を行うゲートウェイを設置する必要が生じてしまい、既存のTCP/IPネットワークとの接続の親和性は高くない。

【0010】アプリケーションレベルにおいては、ネットワーク層よりも低レベルなことは考えずにプログラムを書ける反面、TCP/IPとは異なるプロトコルであるために、一般的なプロトコルである、TCP/IPへの変換にゲートウェイを用意しなくてはならないという問題点がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前記の通り、インターネットの利用において、「データの転送速度が遅い」、「データ転送中に通信回線が切れてしまう」、「インターネット上を流れる、データ(パケット)は覗かれている可能性がある」などが問題となる。また、従来のマルチリンクの方法は、TCP/IPをベースとしていないために、他ネットワークとの親和性が良くないという問題点があった。本発明の目的は、端末Aと端末B間の通信において、ネットワークプロトコルとしてTCP/IPを利用し、 $n$ 本の回線(回線1、回線2、…、回線 $n$ )を同時に通信し、これらの受信データを集めて加算された帯域幅(伝送速度)の通信を得ることが可能な技術を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明の概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。第1の発明は、端末Aと端末B間の通信において、ネットワークプロトコルとしてTCP/IPを利用し、 $n$ 本の回線(回線1、回線2、…、回線 $n$ )を同時に通信し、これらの受信データを集めて加算された帯域幅(伝送速度)の通信を得るマルチリンク方法である。

【0013】第2の発明は、端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線(回線1、回線2、…、回線 $n$ )を同時に送信し、各回線による受信データを集めて加算された帯域幅(伝送速度)の通信を得るマルチリンク方法であって、前記 $n$ 本の回線のそれぞれはTCP/IPによって通信を確立し、送信データを分割処理し、分割さ

れたデータを各回線を利用して送信部から送信し、前記送信された各回線のデータを受信部で受信し、これらの受信データを合成するマルチリンク方法である。

【0014】第3の発明は、前記第2の発明のマルチリンク方法において、前記送信データの分割処理手順は、送信データのサイズを $M$ バイトとし、 $M/n$ のサイズで分割を行い、それぞれを送信部から回線1、…、回線 $n$ を利用して送信するマルチリンク方法である。

【0015】第4の発明は、端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線(回線1、回線2、…、回線 $n$ )を同時に送信し、各回線による受信データを集めて加算された帯域幅(伝送速度)の通信を得るマルチリンク方法であって、前記 $n$ 本の回線のそれぞれはTCP/IPによって通信を確立し、あらかじめ決めたサイズを $M$ バイトとし、送信データを $M$ サイズとしたとき、先頭から $M$ バイトずつで区切っていき、それぞれ順に回線1、回線2、…、回線 $n$ を利用して送信部から送信し、さらなるブロックは、再び回線1、回線2、…、回線 $n$ の順に送信部から送信し、前記送信されたデータを受信部で受信し、これらの受信データを合成するマルチリンクの方法である。

【0016】本発明のポイントは、まず、通信回線の接続に対しては、データ転送を行う場合においては、1本における通信路の故障率を0.1とすると、通信路に $n$ 本を用いたとき、完全に通信路が切断される確率は $(0.1)^n$ である。通信路が、2本のときは、0.01であり、3本のときは0.001となり、大幅な通信路の切断される確率は低くなる。したがって、データ転送中に複数の回線を同時に通信させることによって、通信回線の切断の可能性が大幅に低減する。

【0017】次に、低速な回線であっても、複数回線を用いることにより、負荷を分散させることによって、高速なデータ通信が可能である。端末Aと端末B間の通信において、 $n$ 本の回線(回線1、回線2、…、回線 $n$ )を集めて同時に通信させることによって、加算された帯域幅(伝送速度)の通信が得られるので、データ転送速度の高速化をはかることができる。

【0018】インターネット上を流れる、データ(パケット)は覗かれている危険性についてであるが、複数に分岐して送受信を行うことにより、経路の一つを覗かれたとしても、すべてのデータを覗かれる危険性を低下させる。例えば、従来の1対1通信においては、一つの経路を監視されることによって、すべてのデータを盗まれてしまうという危険性があるが、本発明においては、データを $n$ 分割して送受信することにより、ある経路を監視されても、 $1/n$ のデータしか盗聴される危険性がなくなり、危険性を低下させることができる。

【0019】データの送受信についても、データ転送を行う場合においては、1本における通信路のパケットを覗かれる危険性を0.1とすると、通信路に $n$ 本を用い

たとき、完全に通信路が覗かれる危険性は $(0.1)^n$ である。通信路が、2本のときは $0.01$ であり、3本のときは $0.001$ となり、大幅にデータを覗かれる危険性を低減することができる。したがって、データ転送中に複数の回線を同時に通信させることによって、通信回線の覗かれる危険性を大幅に低下させることができる。

【0020】最後に、マルチリンクプロトコルではTCP/IPへの変換にゲートウェイが必要であったり、また、一般的なTCP/IP通信においては、1本の回線を1本でしか利用できないため、既存のネットワークへの接続の親和性が低いが、TCP/IPをベースとして、マルチリンクを実現することによって、この問題の解決を行う。

【0021】以上、一般的に普及しているTCP/IPプロトコルをベースにして、端末Aと端末B間の通信においてn本の回線（回線1、回線2、…、回線n）を集めて同時通信させるマルチリンクという手段により、通信路の切断の可能性、低速なデータ転送速度、データの覗き見の危険性、及び一般的なネットワークへの接続の親和性という問題点を解決できる。以下に、本発明について、本発明による実施形態（実施例）とともに図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の従来方法との比較に関する図であり、(a)は通常のTCP/IPの方法を示す図、(b)は従来のマルチリンク方法を示す図、(c)は本発明によるマルチリンク方法を示す図である。図1(a)は、「通常のTCP/IP」の図であるが、1対1通信に対するプロトコルである。「従来のマルチリンクの方法」は、図1(b)に示すように、多対多通信であるが、一般的に普及しているTCP/IPネットワークとの親和性が良くない。本発明によるマルチリンクの方法は、図1(c)に示すように、それぞれの回線をTCP/IP接続し、そのTCP/IPの機能を補完するためのTCP/IPベースとしたマルチリンクのProxyの部分である。

【0023】図2は、本発明によるTCP/IPをベースとしたマルチリンクの方法の動作手順を示すフロー図であり、(a)はデータ送信動作手順を示す図、(b)はデータ受信動作手順を示す図である。TCP/IPをベースとしたマルチリンクのProxyは、データ送信部と、受信部とから構成されている。データ送信部は、図2(a)に示すように、送信データが入植されるデータ入力部と、データ分割部、そして、データ送信部の処理を順に行い、データ送信を行う。次に、データ受信部としては、図2(b)に示すように、データ受信部、データ合成部、データ出力部における処理を順に行い、データ受信を行う。データの送信部、受信部においては、複数の回線を使うために、ルーティングに関する設定を

行う部分を持つ。

【0024】以上のように、TCP/IPベースとしたマルチリンクのProxyには、データの送受信を行うための、入力データを分割送信するための分割処理部と、分割したデータをTCP/IPベースで分割送信するための、データ送信部及び受信するための受信部、データを合成するためのデータ合成部とから構成し、端末Aと端末B間の通信において、n本の回線（回線1、回線2、…、回線n）を集めて同時通信させることによって、加算された帯域幅（伝送速度）の通信を実現する。

【0025】マルチリンクのProxyについて、データ分割処理部についての説明を行う。データ処理部においては、送信データの分割処理部は、送信データのサイズをMバイトとしたとき、 $M/n$ のサイズで分割を行い、それぞれを送信部によって回線1、…、回線nを利用し、受信部によって合成する方法と、送信データの分割処理において、あらかじめ決めたサイズをMバイトとしたとき、送信データをMサイズとしたとき、先頭からMバイトずつで区切っていき、それぞれ順に回線1、回線2、…、回線nによって送信し、さらなるブロックは、再び回線1、回線2、…、の順に送信を行い、受信部によって合成する方法がある。

【0026】端末Aと端末B間の通信として、図3のような構成になるように装置を設置する。図3で端末Aには、EtherNetカードaとEtherNetカードbが装備されており、端末BにおいてはEtherNetカードcと、EtherNetカードdとが装備されている。EtherNetカードaとEtherNetカードbとEtherNetカードcとEtherNetカードdとは、それぞれTCP/IPによって通信できる状態であるとする。

【0027】本発明のデータ送信部の機能として、ルーティング設定の状態を示す。ここで、EtherNetカードaにおいては、IPアドレスを「192.168.0.1」として割り振りEtherNetカードbにおいては、IPアドレスを「192.168.2.1」として割り振り、EtherNetカードcにおいては、IPアドレスを「192.168.1.1」として割り振り、EtherNetカードdにおいては、IPアドレスを「192.168.3.1」として割り振る。

【0028】次に、端末Aにおいてルーティング設定を行う。端末Aにおいては、192.168.2.1宛てのパケットは、EtherNetカードaに設定したIPアドレスである192.168.0.1からデータを送信するように設定を行い、192.168.3.1宛てのパケットは、EtherNetカードcに設定したIPアドレスである192.168.1.1からデータを送信するように設定を行う。

【0029】端末Bにおいては、192.168.0.1宛てのパケットは、EtherNetカードbに設定し

たIPアドレスである192.168.2.1からデータを送信するように設定を行い、192.168.1.1宛てのパケットは、Ethernetカードに設定したIPアドレスである192.168.3.1からデータを送信するように設定を行う。

【0030】まず、最初に、前記送信データの分割処理部を利用したデータの送信方法について説明する。送信データのサイズを2Mバイトとしたとき、2回線を使うので、1Mバイトずつのデータを、それぞれの回線を通じて送信することになる。マルチリンクを実現するデータ分割処理部によって、1Mバイトとデータ2つに分割される。そして、データ送信部によって、端末Aから端末Bへのデータ転送は分割された一方のデータは、IPアドレスが192.168.2.1である宛て先に、IPアドレスが192.168.0.1の側から送信され、分割された残りのデータがIPアドレスが192.168.3.1である宛て先に、IPアドレスが192.168.1.1の側から送信される。受信側では、IPアドレスが192.168.2.1のものと192.168.3.1から受信されたデータが合成されて、トータルで端末Aから端末Bへのデータ転送ができた。

【0031】次に、前記送信データの分割処理を利用したデータ転送方法について説明する。あらかじめ決めたサイズを5バイトとし、送信データを2Mサイズとしたとき、先頭から5バイトずつで区切っていき、それぞれ順に回線1、回線2によって、送信し、さらなるブロックは、再び回線1、回線2の順に送信を行い、受信部によって合成していく。以上の方法により、端末Aから端末Bへのデータ転送が実現する。

【0032】以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

#### 【0033】

【発明の効果】本願において開示される発明によって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。以上説明したように、従来方法では、マルチリンクプロトコルではTCP/IPへの変換にゲートウェイが必要であったり、また、一般的なTCP/IP通信においては、1本の回線を1本でしか利用できないため、回線速

度に依存して、低速な回線における画像転送等が難しかったが、本発明によれば、低速な回線であっても、複数回線を用いることにより、負荷を分散させることができるため、高速なデータ通信が可能である。端末Aと端末B間の通信において、n本の回線(回線1、回線2、…、回線n)を同時に通信し、これらの受信データをまとめて加算された帯域幅(伝送速度)の通信を得ることができるため、データ転送速度が遅いという問題点を改善した。

【0034】無線通信においてn本の回線を用いて、データ転送を行う場合においては、1本における通信路の故障率を0.1とすると、通信路にn本を用いたとき、完全に通信路が切断される確率は $(0.1)^n$ である。通信路が、2本のときは、0.01であり、3本のときは0.001となり、大幅な通信路の切断される確率は低くなる。したがって、データ転送中に通信回線の切断の可能性を大幅に低減することができた。

【0035】インターネット上を流れる、データ(パケット)は覗かれている可能性があったが、通常のTCP/IP通信は、1対1通信であったが、複数に分岐して送受信を行うことにより、経路の一つを覗かれたとしても、すべてのデータを覗かれる危険性を大幅に解消した。

【0036】例えば、従来の1対1通信においては、一つの経路を監視されることによって、すべてのデータを盗まれてしまうという危険性があったが、本発明により、データをn分割して送受信することにより、ある経路を監視されても、 $1/n$ のデータしか盗聴される危険性がなくなり、危険性を低下させることができた。

【0037】最後に、既存のネットワークとして最も普及しているTCP/IPをベースとしてマルチリンクを実現することによって、既存のネットワークとの親和性を向上させた。

#### 【図面の簡単な説明】

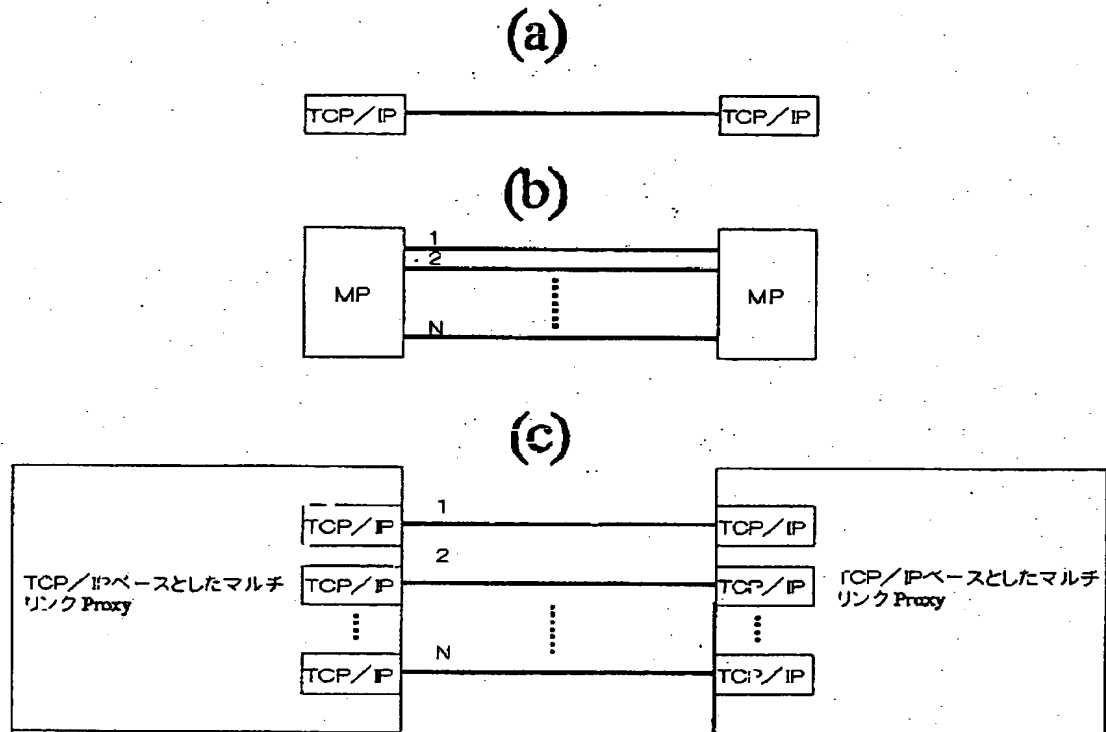
【図1】本発明の従来方法との比較に関する図である。

【図2】本発明による一実施形態のTCP/IPをベースとしたマルチリンクの方法の動作手順を示すフローである。

【図3】本実施形態のマルチリンク方法を実施するための装置の構成図である。

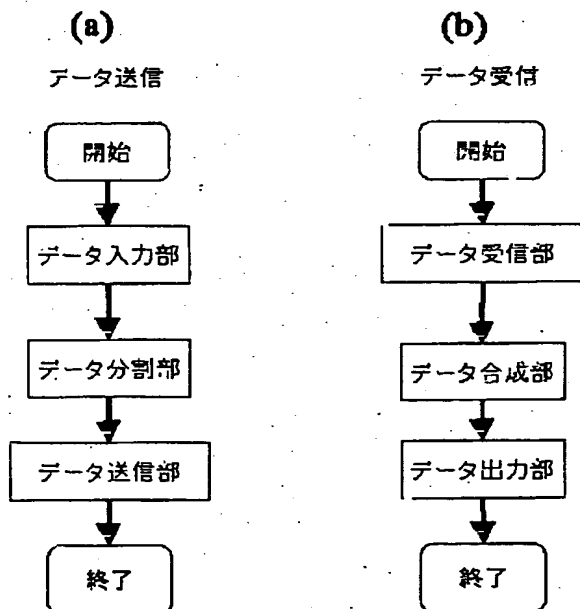
【図1】

図 1



【図2】

図 2



【図3】

図 3

